

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-307262
 (43)Date of publication of application : 17.11.1998

(51)Int.Cl.
 G02B 21/36
 G01N 21/84
 G02B 23/00
 G02B 23/24
 G03B 5/00
 H04N 5/225

(21)Application number : 10-037423 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD
 (22)Date of filing : 19.02.1998 (72)Inventor : MASUYAMA HIDEYUKI

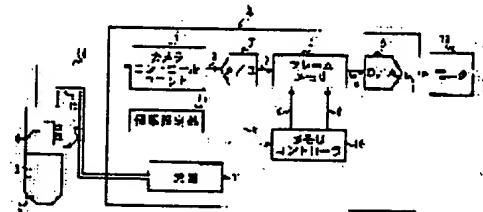
(30)Priority
 Priority number : 09 50350 Priority date : 05.03.1997 Priority country : JP

(54) VIDEO MICROSCOPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a video microscope capable of restraining influence exerted on image blurring and realizing more accurate image observation.

SOLUTION: The write of inputted image data (b) obtained by picking up and digitally converting the observed image of an object to be observed by an image pickup element 4 through an objective lens 3 in a frame memory 8 is updated corresponding to the magnification of the lens 3 set by a magnification setting part 12, that is, it is updated by ten-odd frames to several tens frames when the magnification of the lens 3 is high and by several frames to ten-odd frames when it is low. Then, output image data (e) of every frame which is updated is displayed on a monitor 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平10-307262

(43)公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

G 0 2 B 21/36

G O I N 21/84

G 0 2 B 23/00

23/24

G O 3 B 5/00

FI

G O 2 B 21/36

G O I N 21/84

G 0 2 B 23/00

23/24

G O 3 B 5/00

D

B

K

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-37423

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月19日

(31) 優先權主張番号 特願平9-50350

(32)優先日 平9(1997)3月5日

(33) 優先權主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 益山 英之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

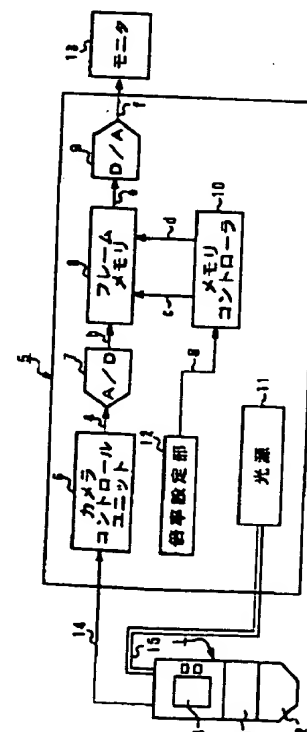
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

(54) 【発明の名称】 ビデオマイクロスコープ

(57) 【要約】

【課題】本発明は、像ぶれに対する影響を抑制でき、さらに精度の高い画像観察を行うことができるビデオマイクロスコープを提供する。

【解決手段】観察対象物の観察像を対物レンズ3を介して撮像素子4で撮像し、デジタル変換して得られた入力画像データbのフレームメモリ8への書き込み更新を、倍率設定部12で設定された対物レンズ3の倍率に対応させて高倍率の場合は、十数～数十フレーム、対物レンズ3が低倍率の場合は、数～十数フレームごとに行い、これらデータ更新された毎フレーム出力画像データeをモニタ13に表示させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対物レンズを介して拡大した観察対象物の観察像を撮像してその画像信号を画像処理しモニタに表示するビデオマイクロスコープにおいて、前記対物レンズの倍率を設定する倍率判別手段と、前記画像信号を記憶する記憶手段と、前記倍率判別手段で判別された対物レンズの倍率に応じたフレーム間隔で前記記憶手段に記憶される画像信号の更新を制御するとともに、該更新された画像信号を前記モニタに表示させる制御手段とを具備したことを特徴とするビデオマイクロスコープ。

【請求項2】 制御手段は、倍率に応じて記憶手段の更新のフレーム間隔を、対物レンズの倍率が高倍率の場合には長く、対物レンズの倍率が低倍率の場合には短くなるように設定することを特徴とする請求項1記載のビデオマイクロスコープ。

【請求項3】 前記対物レンズは、変倍機能および焦準機能の少なくとも一方を有し、制御手段は、前記変倍機能および焦準機能の少なくとも一方の操作中の検出により、毎フレームごとに前記記憶手段に記憶される画像信号の更新を制御するとともに、該更新された画像信号を前記モニタに表示させることを特徴とする請求項1記載のビデオマイクロスコープ。

【請求項4】 観察対象物の観察像を撮像してその画像信号を画像処理しモニタに表示するビデオマイクロスコープにおいて、前記画像信号より入力画像の動き状態を検出する動き検出手段と、前記画像信号を記憶する記憶手段と、前記動き検出手段の動き状態の検出結果に応じたフレーム間隔で前記記憶手段に記憶される画像信号の更新を制御するとともに、該更新された画像信号を前記モニタに表示させる制御手段とを具備したことを特徴とするビデオマイクロスコープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、観察対象物の所望部位を拡大光学系で拡大してモニタに表示するようなビデオマイクロスコープに関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、プリント基板の観察や自動車の外装の観察などの細部観察には、観察物を撮取することなく観察部分を拡大してモニタに表示できるようにしたビデオマイクロスコープが用いられている。

【0003】しかして、この種のビデオマイクロスコープでは、拡大光学系である対物レンズ、撮像素子および光照射窓を有するヘッド部に、光ファイバを介してカメラコントロールユニット（CCU）および光源を有する本体部を接続し、この本体部の光源からの照明光を光ファイバを通してヘッド部の光照射窓から観察対象物の所

望する部位を照明するとともに、対物レンズで拡大して撮像素子により撮像した画像信号をカメラコントロールユニットで画像処理を行ってモニタに拡大画像として表示するようにしている。

【0004】ところで、観察対象物によっては、観察画像を長時間モニタに表示し続けながら観察したいことがある。このような場合、ユーザがヘッド部を手で持ち続けることになるが、これでは手振れなどの影響により像ぶれを有する極めて見づらい観察画像になり、特に、対物レンズに高倍率のものを使用しているような場合は、わずかな手振れでも、観察画像の像ぶれは増大され、さらに見づらい観察画像になるという問題があった。

【0005】そこで、従来では、静止画により観察画像を表示することにより手振れなどの影響を除去することが考えられている。このような静止画による観察画像は、ビデオマイクロスコープ本体部、ヘッド部あるいはリモートコントロール部に設けられた操作スイッチを操作することで、カメラコントロールユニットの画像処理より生成される観察画像のうち1フレーム分をメモリに書き込み、これを表示するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような静止画により観察画像を表示するものは、ヘッド部あるいはリモートコントロール部に設けられた操作スイッチにより静止画を更新するようになるため、観察対象物の状態変化をリアルタイムで観察することができない。このことは、例えば、観察対象物に急な変化を生じたような場合、この変化の瞬間を観察できないことがあるなど、観察精度が低下するという問題があった。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、像ぶれを抑制でき、さらに精度の高い画像観察を行うことができるビデオマイクロスコープを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、対物レンズを介した拡大した観察対象物の観察像を撮像してその画像信号を画像処理しモニタに表示するビデオマイクロスコープにおいて、前記対物レンズの倍率を設定する倍率判別手段と、前記画像信号を記憶する記憶手段と、前記倍率判別手段で判別された対物レンズの倍率に応じたフレーム間隔で前記記憶手段に記憶される画像信号の更新を制御するとともに、該更新された画像信号を前記モニタに表示させる制御手段とにより構成している。

【0009】請求項2記載の発明は、請求項1記載において、制御手段は、倍率に応じて記憶手段の更新のフレーム間隔を、対物レンズの倍率が高倍率の場合には長く、対物レンズの倍率が低倍率の場合には短くなるように設定するようにしている。

【0010】請求項3記載の発明は、請求項1記載にお

いて、前記対物レンズは、変倍機能および焦準機能の少なくとも一方を有し、制御手段は、前記変倍機能および焦準機能の少なくとも一方の操作中の検出により、毎フレームごとに前記記憶手段に記憶される画像信号の更新を制御するとともに、該更新された画像信号を前記モニタに表示させるようにしている。

【0011】請求項4記載の発明は、観察対象物の観察像を撮像してその画像信号を画像処理しモニタに表示するビデオマイクロスコープにおいて、前記画像信号より入力画像の動き状態を検出する動き検出手段と、前記画像信号を記憶する記憶手段と、前記動き検出手段の動き状態の検出結果に応じたフレーム間隔で前記記憶手段に記憶される画像信号の更新を制御するとともに、該更新された画像信号を前記モニタに表示させる制御手段とにより構成している。

【0012】この結果、本発明によれば、対物レンズの設定倍率または入力画像の動き状態に対応したフレーム間隔で記憶手段に記憶される画像信号の更新を制御することにより、像ぶれの少ない観察画像を表示できる。また、観察画像は、所定のフレーム間隔で更新した断続画像として表示されることから、観察対象物状態の変化などを観察する場合も、これら状態変化をリアルタイムに近い状態で観察することが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に従い説明する。

(第1の実施の形態) 図1は、本発明が適用されるビデオマイクロスコープの概略構成を示している。図において、1はプローブで、このプローブ1は、照明ヘッド2、対物レンズ3、撮像素子4を有し、照明ヘッド2により照明された観察対象物の所望する部位の観察像を対物レンズ3を通して拡大して撮像素子4に投影されるようにしている。この場合、対物レンズ3は、観察対象物に応じて高倍率のもの、または低倍率のものを設定できるようになっている。また、撮像素子4には、CCDが用いられ、対物レンズ3を通して投影された拡大観察像を撮像するようにしている。

【0014】そして、このようなプローブ1は、信号線14と光ファイバからなるライトガイド15によりビデオマイクロスコープ本体部5に接続している。ビデオマイクロスコープ本体部5は、カメラコントロールユニット6、A/D変換器7、フレームメモリ8、D/A変換器9、メモリコントローラ10、光源11および倍率判定手段として倍率設定部12を有している。

【0015】ここで、カメラコントロールユニット6は、プローブ1の撮像素子4からの画像信号を処理し、入力映像信号aとして出力するようにしている。A/D変換器7は、カメラコントロールユニット6の入力映像信号aをデジタル変換し、入力画像データbとして出力するものである。フレームメモリ8は、入力画像データ

bを記憶するもので、メモリコントローラ10の書き込み制御信号cにより所定のフレーム間隔で入力画像データbを書き込むとともに、メモリコントローラ10の読み出し制御信号dにより毎フレーム出力画像データeを出力するものである。D/A変換器9は、フレームメモリ8の毎フレーム出力画像データeをアナログ変換し、出力映像信号fとして出力するものである。そして、このD/A変換器9による出力映像信号fをモニタ13に送出し、このモニタ13で表示するようになっている。

【0016】また、光源11は、ライトガイド15を介して照明ヘッド2に光学的に接続され、照明ヘッド2より観察対象物を照明するための照明光を射出するものである。倍率設定部12は、対物レンズ3の倍率設定を行うとともに、対物レンズ3の設定倍率に応じた倍率識別信号gをメモリコントローラ10に対し出力するものである。メモリコントローラ10は、この時の倍率識別信号gに応じたフレーム間隔でフレームメモリ8に入力画像データbを書き込むための書き込み制御信号cを出力するようになっている。この場合、対物レンズ3の設定倍率に対するフレームメモリ8への書き込み動作のフレーム間隔は、例えば、対物レンズ3が高倍率の場合は、十数〜数十フレームといったように長く、対物レンズ3が低倍率の場合は、数〜十数フレームといったように短く設定される。

【0017】次に、このように構成したビデオマイクロスコープの動作を図2に従い説明する。まず、ユーザは、観察対象物の撮像に先立ち、ステップ201で、倍率設定部12により対物レンズ3の倍率を設定する。この場合の倍率設定は、観察対象物の観察部位の状態などに基づいて決定される。

【0018】そして、ステップ202で、観察対象物の撮像が行われる。この場合、光源11を点灯すると、この光源11の光は、照明光として、ライトガイド15に入射され、プローブ1の照明ヘッド2に送られ、照明ヘッド2より観察対象物の所望する部位に照射される。これにより、照明ヘッド2より照明された観察対象物の所望する部位の観察像は、所定倍率に設定された対物レンズ3を通して拡大され撮像素子4に送られる。

【0019】そして、プローブ1の撮像素子4からの画像信号は、信号線14を通してビデオマイクロスコープ本体部5のカメラコントロールユニット6に送られて処理され、入力映像信号aとして出力され、さらに、A/D変換器7で、デジタル変換され、入力画像データbとして、フレームメモリ8に送られる。

【0020】この状態で、メモリコントローラ10の書き込み制御信号cにより入力画像データbは、所定のフレーム間隔でフレームメモリ8に書き込まれるようになるが、これに先立ち、ステップ203で、対物レンズ3が低倍率のものか判断する。

【0021】ここで、対物レンズ3が高倍率に設定され

る場合は、ステップ204で、フレームメモリ8への書き込み動作のフレーム間隔は、十数〜数十フレームごとに設定され、また、これと同時に、メモリコントローラ10の読み出し制御信号dによりフレームメモリ8に記憶された入力画像データは、毎フレーム出力画像データeとして出力される。つまり、フレームメモリ8に記憶されている画像データは、対物レンズ3の倍率に対応して設定された十数〜数十フレームのフレーム間隔で更新され、毎フレーム出力画像データeとして出力される。

【0022】また、対物レンズ3が低倍率に設定される場合は、ステップ205で、フレームメモリ8への書き込み動作のフレーム間隔は、数〜十数フレームごとに設定され、また、これと同時に、メモリコントローラ10の読み出し制御信号dによりフレームメモリ8に記憶された入力画像データは、毎フレーム出力画像データeとして出力される。つまり、フレームメモリ8に記憶されている画像データは、対物レンズ3の倍率に対応して設定された数〜十数フレームのフレーム間隔で更新され、毎フレーム出力画像データeとして出力される。

【0023】そして、これら毎フレーム出力画像データeは、ステップ206で、D/A変換器9でアナログ変換され、出力映像信号fとしてモニタ13に送られ、観察画像が表示されることになる。

【0024】従って、このようにすれば、例えば、観察対象物の観察に用いられる対物レンズ3が高倍率のものである場合、プローブ1を持つ手のわずかな振れや観察対象物を載置する載置台にわずかな振動が与えられると、像ぶれが比較的大きく現れるが、この場合、倍率設定部12への設定により使用中対物レンズ3の倍率が高倍率と認識されると、メモリコントローラ10は、フレームメモリ8に対して十数〜数十フレームごとのフレーム間隔でデータ更新するように制御されるので、つまり、フレームデータの更新が、比較的時間間隔を空けて実行されるようになるので、モニタ13には像ぶれが抑制された観察画像が表示できることになる。

【0025】一方、対物レンズ3が低倍率のものである場合、手振れや載置台の振動などの影響は、高倍率の場合と比べて比較的小さい。この場合、倍率設定部12への設定により使用中対物レンズ3の倍率が低倍率と認識されると、メモリコントローラ10は、フレームメモリ8に対して数〜十数フレームごとのフレーム間隔でデータ更新するように制御される。つまり、この場合は、フレームデータの更新は時間間隔を詰めて実行されるが、もともとの像ぶれが小さいので、モニタ13には、像ぶれの少ない観察画像を表示できる。

【0026】また、これらモニタ13での観察画像は、所定のフレーム間隔でデータ更新を行うことにより、像ぶれを抑制するようコマを落した断続画像として表示されるので、観察対象物状態の変化などを観察する場合も、これら状態変化をリアルタイムに近い状態で観察す

ることが可能になり、仮に観察対象物に急な変化を生じたような場合も、この変化の瞬間を確実に観察できるなど、精度の高い観察対象物の観察を実現することができる。

【0027】なお、第1の実施の形態では、対物レンズ3の倍率判定を倍率設定部12への設定により判定していたが、対物レンズ13に倍率を識別する手段、例えばバーコードや磁気センサなどを用いた倍率判定手段を設けておくことで、対物レンズ13をプローブ1に装着することにより、自動的な対物レンズ13の倍率判定が可能になる。

(第2の実施の形態) 第1の実施の形態では、対物レンズ3の設定倍率に応じたフレーム間隔でデータ更新を行うようにしたが、この第2の実施の形態では、入力画像の像ぶれの有無や動き状態に応じたフレーム間隔でデータ更新を行うようにしている。

【0028】図3は、本発明の第2の実施の形態の概略構成を示すもので、図1と同一部分には同符号を付している。この場合、ビデオマイクロスコープ本体部5は、倍率設定部12に代えて動き検出器16を設けている。

【0029】この動き検出器16は、A/D変換器7からの入力画像データbの状態から像ぶれの原因となる入力画像の動き状態を検出するもので、動き検出信号hをメモリコントローラ10に対し出力するものである。ここの入力画像の動き状態の検出は、更新前の入力画像と更新時の入力画像とを比較することで行われているものとする。メモリコントローラ10は、この時の動き検出信号hに応じたフレーム間隔でフレームメモリ8に入力画像データbを書き込むための書き込み制御信号cを出力するようになっている。この場合、入力画像の動き状態に対するフレームメモリ8への書き込み動作のフレーム間隔は、例えば、入力画像の動き状態が大きい場合は、十数〜数十フレームといったように長く、入力画像の動き状態が小さい場合は、数〜十数フレームといったように短く設定される。

【0030】次に、このように構成したビデオマイクロスコープの動作を図4に従い説明する。まず、ステップ401で、観察対象物の撮像が行われる。この場合、光源11を点灯すると、この光源11の光は、照明光として、ライトガイド15に入射され、プローブ1の照明ヘッド2に送られ、照明ヘッド2より観察対象物の所望する部位に照射される。これにより、照明ヘッド2より照明された観察対象物の所望する部位の観察像は、所定倍率に設定された対物レンズ3を通して拡大されて撮像素子4に送られる。

【0031】そして、プローブ1の撮像素子4からの画像信号は、信号線14を通じてビデオマイクロスコープ本体部5のカメラコントロールユニット6に送られて処理され、入力映像信号aとして出力され、さらに、A/D変換器7で、デジタル変換され、入力画像データbと

して、フレームメモリ8に送られる。

【0032】この状態で、メモリコントローラ10の書き込み制御信号cにより入力画像データbは、所定のフレーム間隔でフレームメモリ8に書き込まれるようになるが、これに先立ち、ステップ402で、動き検出器16による入力画像の動き状態の検出結果から、入力画像データbの像ぶれが小さいかを判断する。

【0033】ここで、像ぶれが大きいと判断された場合は、ステップ403に進み、フレーミング中かを判断する。つまり、観察部位を決定する際のようにプローブ1が大きく動くことで、像ぶれを生じることがあるので、これが原因しているのかを事前に判断する。

【0034】そして、フレーミング中と判断すると、ステップ404に進み、フレームメモリ8への書き込み動作のフレーム間隔は、毎フレームごとに設定され、また、これと同時に、メモリコントローラ10の読み出し制御信号dによりフレームメモリ8に記憶された入力画像データは、毎フレーム出力画像データeとして出力される。つまり、フレームメモリ8に記憶されている画像データは、毎フレーム間隔で更新され、毎フレーム出力画像データeとして出力される。

【0035】また、ステップ403で、フレーミング中でないと判断すると、手ぶれなどに原因する大きな像ぶれと判断し、ステップ405に進み、フレームメモリ8への書き込み動作のフレーム間隔は、十数～数十フレームごとに設定され、また、これと同時に、メモリコントローラ10の読み出し制御信号dによりフレームメモリ8に記憶された入力画像データは、毎フレーム出力画像データeとして出力される。つまり、フレームメモリ8に記憶されている画像データは、動き検出器16による像ぶれが大きいとの判断に対応して設定された十数～数十フレームのフレーム間隔で更新され、毎フレーム出力画像データeとして出力される。

【0036】一方、ステップ402で、入力画像データbの像ぶれが小さいか判断された場合は、ステップ406で、フレームメモリ8への書き込み動作のフレーム間隔は、数～十数フレームごとに設定され、また、これと同時に、メモリコントローラ10の読み出し制御信号dによりフレームメモリ8に記憶された入力画像データは、毎フレーム出力画像データeとして出力される。つまり、フレームメモリ8に記憶されている画像データは、動き検出器16による像ぶれが小さいとの判断に対応して設定された数～十数フレームのフレーム間隔で更新され、毎フレーム出力画像データeとして出力される。

【0037】そして、これら毎フレーム出力画像データeは、ステップ407で、D/A変換器9でアナログ変換され、出力映像信号fとしてモニタ13に送られ、観察画像が表示されることになる。

【0038】従って、このようにしても上述した第1の

実施の形態と同様な効果を期待でき、さらに動き検出器16により入力画像データbから直接動き状態を検出しているので、さらに正確に像ぶれの抑制を行うことができる。

(第3の実施の形態)図5は、本発明の第3の実施の形態の概略構成を示すもので、図1と同一部分には同符号を付している。

【0039】この場合、プローブ1は、対物レンズ3に代えて変倍(ズーム)および焦準(フォーカス)機能を有する可変焦準変倍対物レンズ21を設けるとともに、これら変倍および焦準操作状態を検出する倍率検出素子22と焦準検出素子23を設けている。

【0040】また、ビデオミクロスコープ本体部5は、倍率設定部12に代えて倍率検出素子22に接続された倍率判定部24および焦準検出素子23に接続された焦準状態判別部25を設けている。そして、これら倍率判定部24と焦準状態判別部25の出力端子をメモリコントローラ10に接続している。

【0041】ここで、倍率判定部24は、可変焦準変倍対物レンズ21の倍率を倍率検出素子22から検出するとともに、現在の対物レンズ21の倍率に従った倍率識別信号gをメモリコントローラ10に出力するようにしている。また、焦準状態判別部25は、可変焦準変倍対物レンズ21の焦準状態を焦準検出素子23から検出するとともに、この状態に応じた焦準状態識別信号hをメモリコントローラ10に出力するようにしている。

【0042】図6(a)は、可変焦準変倍対物レンズ21の概略構成を示すもので、対物レンズ本体211に変倍調整部212と焦準調整部213を設けている。そして、変倍調整部212とともに回転する回転軸214の外周面には、金属板215を設けている。この金属板215は、変倍率に対応した固有のデータ配列部216を有している。この場合のデータ配列部216は、変倍率を表す低反射率部216a、高反射率部216bとタイミング用の1ビット分のマーク216cを有している。この場合、例えば図6(b)に示すように低反射率部216a、高反射率部216bにより、5ビットの固有データを用意しておけば、2の5乗つまり32の分解能の倍率を連続的に表すことができる。また、タイミング用の1ビット分のマーク216cは、固有データの中心位置でのみ反射できるようにすることで、倍率データの読み込みタイミングを得るようにしている。

【0043】一方、焦準調整部213とともに回転する回転軸217を回転軸214の中心軸に沿って設けていて、この回転軸217の外周面には、金属板218を設け、この金属板218に焦準用マーク218aを有している。この焦準用マーク218aは、焦準調整部213の回転にともなう対物レンズ本体211の焦準操作状態を表すものである。

【0044】そして、このような対物レンズ本体211

の回転軸214、217をプローブ1の挿入穴部1aに挿入している。この挿入穴部1aの内面には、データ配列部216の5ビットの固有データとタイミング用マーク216cを読取る倍率検出素子22を設けるとともに、焦準用マーク218aを読取る焦準検出素子23を設けている。

【0045】この場合、対物レンズ本体211は、回転軸214の基端部外周にねじ部219を形成し、プローブ1の挿入穴部1aの内面に形成したねじ溝に螺合することにより、変倍調整部212とともに回転軸214が回転するようになり、また、これら変倍調整部212と回転軸214の回転と独立して焦準調整部213とともに回転軸217が回転するようになっている。

【0046】また、プローブ1の挿入穴部1a内面に設けられる倍率検出素子22および焦準検出素子23には、フォトフィントラプタを用いている。かかるフォトフィントラプタは、フォトフィントラプタからの光線が高反射部で反射し、この反射光を検知すると、ローレベルの信号を出力し、一方、低反射部で反射し、この反射光を検知すると、ハイレベルの信号を出力するようになっている。

【0047】次に、このように構成したビデオマイクロスコープの動作を説明する。この場合も、光源11を点灯すると、この光源11の光は、照明光として、ライトガイド15に入射され、プローブ1の照明ヘッド2に送られ、照明ヘッド2より観察対象物の所望する部位に照射される。これにより、照明ヘッド2より照明された観察対象物の所望する部位の観察像は、可変焦準変倍対物レンズ21を通して撮像素子4に送られる。

【0048】プローブ1の撮像素子4からの画像信号は、信号線14を通してビデオマイクロスコープ本体部5のカメラコントロールユニット6に送られて処理され、入力映像信号aとして出力され、さらに、A/D変換器7で、デジタル変換され、入力画像データbとして、フレームメモリ8に送られ、メモリコントローラ10の書き込み制御信号cにより所定のフレーム間隔で書き込まれる。

【0049】次に、フレームメモリ8に書き込まれた画像データを毎フレーム出力画像データとして読み出すためのメモリコントローラ10の読出し信号dがフレームメモリ8に入力されると、フレームメモリ8に書き込まれた画像データは、対物レンズ21の倍率ごとに設定されたフレーム間隔で更新され、出力画像データeとして出力される。そして、この出力画像データeは、D/A変換器9において出力映像信号としてアナログ信号に変換され、モニター13に表示される。

【0050】この状態で、可変焦準変倍対物レンズ21における変倍または焦準操作にともない図7に示すフローチャートが実行される。まず、ステップ701で、可変焦準変倍対物レンズ21が変倍操作中であるか判断す

る。この場合、可変焦準変倍対物レンズ21の回転軸214外周面の金属板215に形成されたデータ配列部216の5ビットの固有データとタイミング用マーク216cの倍率検出素子22での検出状況を倍率判定部24で判断することにより決定される。

【0051】ここで、変倍操作中と判断すると、倍率判定部24より可変焦準変倍対物レンズ21が変倍操作中であることを表す倍率識別信号gがメモリコントローラ10に出力される。これにより、ステップ702で、メモリコントローラ10は、フレームメモリ8に対して毎フレームデータを更新する書き込み制御信号cを出力するようになり、ステップ703で、モニター13には、入力画像を各フレーム毎に更新する変倍操作中の画像が表示される。

【0052】また、ステップ701で、変倍操作中でないと判断された場合は、ステップ704で、今度は、可変焦準変倍対物レンズ21が焦準操作中であるか判断する。この場合、可変焦準変倍対物レンズ21の回転軸217外周面の金属板218に形成された焦準用マーク218aの焦準検出素子23での検出状況を焦準状態判別部25で判断することにより決定される。

【0053】ここで、焦準操作中と判断すると、焦準状態判別部25より可変焦準変倍対物レンズ21が焦準操作中であることを表す焦準状態識別信号hがメモリコントローラ10に出力される。これにより、ステップ702で、メモリコントローラ10は、フレームメモリ8に対して毎フレームデータを更新する書き込み制御信号cを出力するようになり、ステップ703で、モニター13には、入力画像を各フレーム毎に更新する焦準操作中の画像が表示される。

【0054】一方、ステップ701およびステップ704において、変倍操作および焦準操作のいずれも行われていないと判断された場合、可変焦準変倍対物レンズ21が高倍率にあると、手ぶれあるいは架台の振動などによる像ぶれが比較的大きく現れるため、ステップ705で、倍率判定部24において現時点での可変焦準変倍対物レンズ21の倍率を判断し、高倍率と認識すれば、ステップ706で、メモリコントローラ10は、フレームメモリ8に対して十数～数十フレームごとにデータを更新する書き込み制御信号cを出力するようになり、ステップ703で、モニター13には、十数～数十フレーム間隔の像ぶれの少ない画像が表示される。一方、倍率判定部24において現時点での可変焦準変倍対物レンズ21の倍率を判断し、低倍率と認識すれば、ステップ707で、メモリコントローラ10は、フレームメモリ8に対して数～十数フレームごとにデータを更新する書き込み制御信号cを出力するようになり、ステップ703で、モニター13には、数～十数フレーム間隔の安定した画像が表示される。なお、各フレーム間隔は、観察者の好みに応じて、または観察試料に応じて調整すること

ができる。これは上記第1～第2の実施の形態でも同様である。

【0055】従って、このようにすれば、可変焦準変倍対物レンズ21の焦準操作中および変倍操作中のケースは、フレームメモリ8に対して毎フレームデータを更新するようにしたので、モニター13に焦準および変倍操作中は操作し易い表示画像を得られ、また、可変焦準変倍対物レンズ21の倍率に応じて、高倍率の場合は、十数～数十フレームごと、低倍率の場合は、数～十数フレームごとにデータ更新するようにしたので、手ぶれや架台の振動などによる像ぶれを低減した安定した表示画像を得ることもできる。なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものでなく、発明の本質を逸脱しない範囲で種々変更が可能である。

【0056】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、対物レンズの設定倍率または入力画像の動きの状態に対応したフレーム間隔で、記憶手段に記憶される画像信号の更新を制御することにより、像ぶれの少ない観察画像を表示できる。

【0057】また、観察画像は、所定のフレーム間隔で更新した断続画像として表示されるので、観察対象物状態の変化などを観察する場合も、これら状態変化をリアルタイムに近い状態で観察可能になり、観察対象物に急な変化を生じたような場合も、この変化の瞬間を確実に観察できるなど、精度の高い観察対象物の観察を実現することができる。

【0058】さらに、可変焦準変倍対物レンズの焦準操作や変倍操作中は、毎フレームデータを更新するようにしたので、焦準および変倍操作時には、操作し易い表示画像を得られ、通常観察時は、可変焦準変倍対物レンズの倍率に応じたフレームデータの更新により像ぶれを低減した安定した表示画像を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の概略構成を示す図。

【図2】第1の実施の形態の動作を説明するためのフローチャート。

【図3】本発明の第2の実施の形態の概略構成を示す図。

【図4】第2の実施の形態の動作を説明するためのフロー

ーチャート。

【図5】本発明の第3の実施の形態の概略構成を示す図。

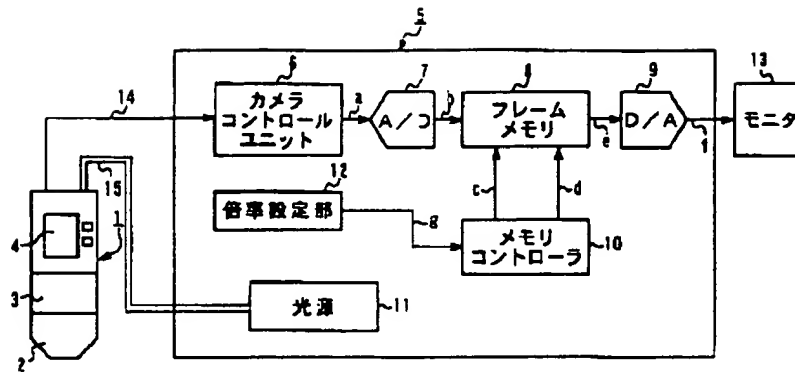
【図6】第3の実施の形態に用いられる可変焦準変倍対物レンズの概略構成を示す図。

【図7】第3の実施の形態の動作を説明するためのフローチャート。

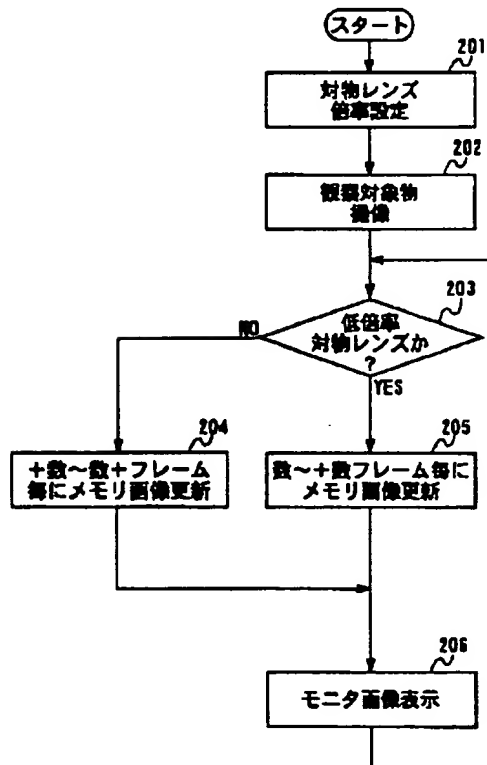
【符号の説明】

- 1…プローブ、
- 2…照明ヘッド、
- 3…対物レンズ、
- 4…撮像素子、
- 5…ビデオマイクロスコープ本体部、
- 6…カメラコントロールユニット、
- 7…A/D変換器、
- 8…フレームメモリ、
- 9…D/A変換器、
- 10…メモリコントローラ、
- 11…光源、
- 12…照明ヘッド、
- 13…モニタ・ディスプレイ、
- 14…信号線、
- 15…ライトガイド、
- 16…動き検出器、
- 21…可変焦準変倍対物レンズ、
- 211…対物レンズ本体、
- 212…変倍調整部、
- 213…焦準調整部、
- 214…回転軸、
- 215…金属板、
- 216…データ配列部、
- 216a…低反射率部、
- 216b…高反射率部、
- 216c…タイミング用マーク、
- 217…回転軸、
- 218…金属板、
- 218a…焦準用マーク、
- 22…倍率検出素子、
- 23…焦準検出素子、
- 24…倍率判定部、
- 25…焦準状態判別部。

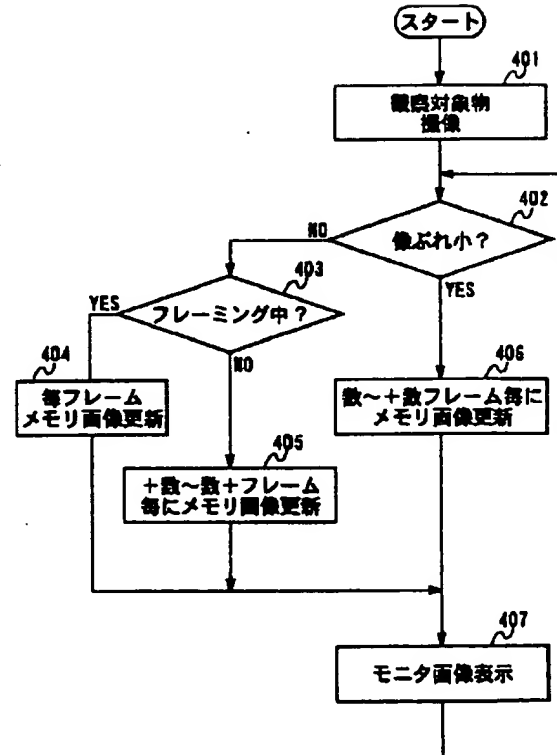
【図1】



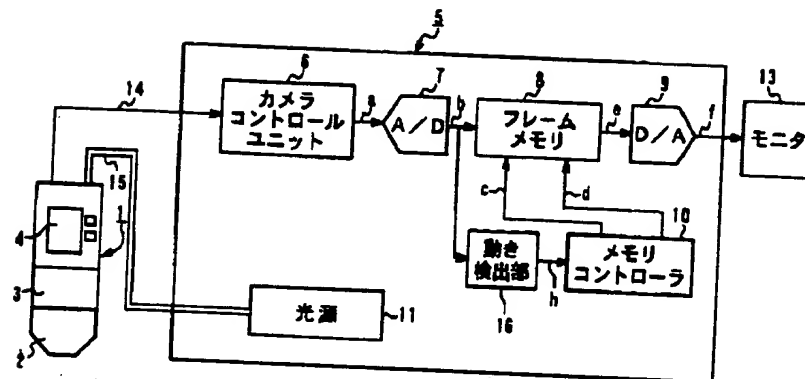
【図2】



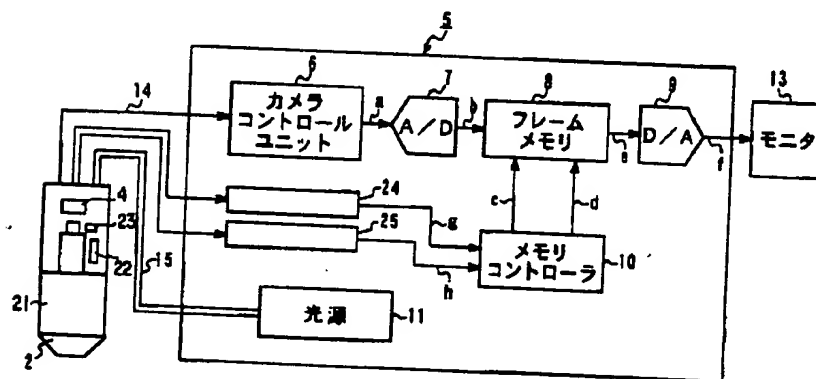
【図4】



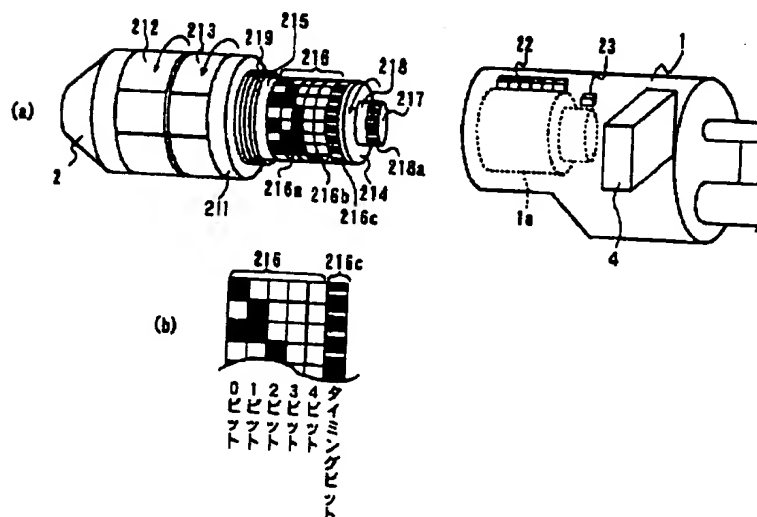
【図3】



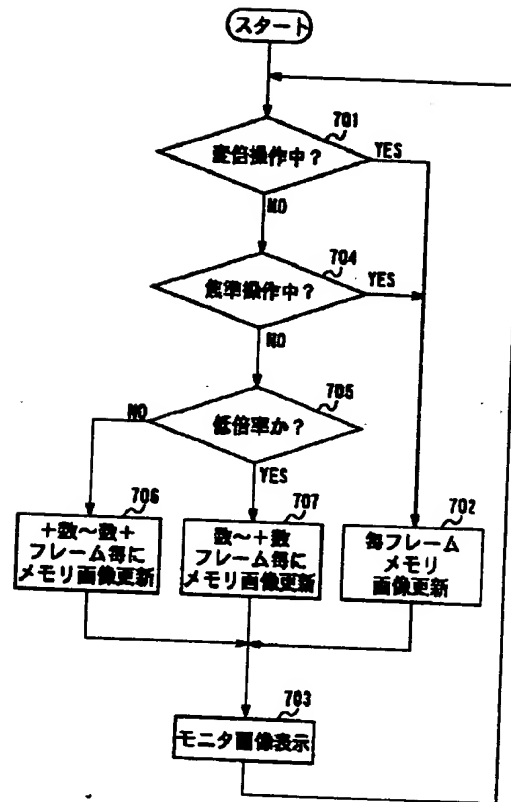
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H04N 5/225

識別記号

FI
H04N 5/225

Z